

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-337348  
 (43)Date of publication of application : 05.12.2000

(51)Int.Cl.

F16C 9/02

(21)Application number : 11-152215

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 31.05.1999

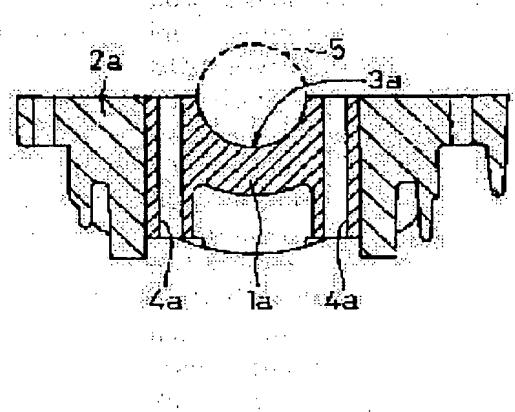
(72)Inventor : KAMIYAMA EIICHI  
OKOCHI YUKIO

## (54) CRANKSHAFT BEARING

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To increase the connecting strength between a plurality of members in a crankshaft bearing having the members of different materials by forming a support structure with a porous material, and allowing the material of a holding portion to flow into the holes of the support structure.

**SOLUTION:** A support structure 1a is made of a porous material mainly constituted of high silicone aluminum, and a holding portion 2a is made of a material suitable for a bearing cap, e.g. cast iron, aluminum or magnesium. The material of the holding portion 2a is impregnated, i.e., flows, into the holes of the porous material of the support structure 1a in the boundary between the holding portion 2a and the support structure 1a, thereby the connecting strength between the holding portion 2a and the support structure 1a is very high. The porous material mainly constituted of high silicone aluminum has a specific gravity smaller than that of the material constituting the holding portion 2a and is lightweight, and a lightweight crankshaft bearing is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-337348

(P 2000-337348 A)

(43)公開日 平成12年12月5日(2000.12.5)

3/3

(51)Int. C1.<sup>7</sup>

F 16 C 9/02

識別記号

F I

F 16 C 9/02

テマコード(参考)

3J033

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-152215

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(22)出願日 平成11年5月31日(1999.5.31)

(72)発明者 神山 栄一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 大河内 幸男

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外2名)

F ターム(参考) 3J033 AA05 AB03 AC01 FA01 FA11

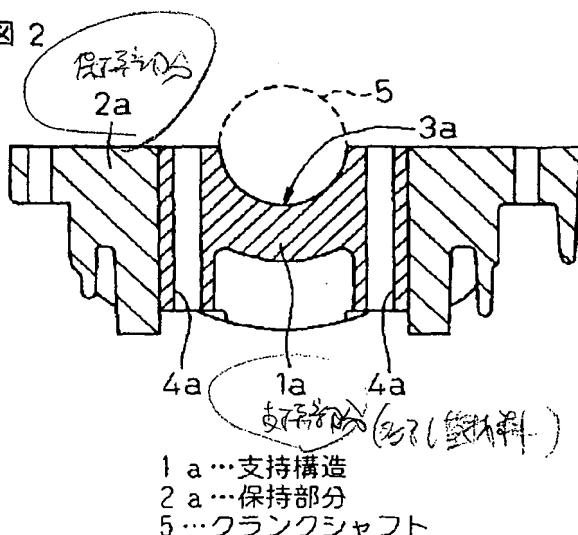
(54)【発明の名称】クランクシャフト用軸受

(57)【要約】

【課題】異なる材料からなる複数の部材を具備するクランクシャフト用軸受においてこれら複数の部材間の連結強度を向上する。

【解決手段】内燃機関のクランクシャフト5を支持するための支持構造1aと、支持構造を保持するための保持部分2aとを有するクランクシャフト用軸受において、支持構造の材料が多孔質材料であり、保持部分の材料が支持構造の孔内に流入している。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関のクランクシャフトを支持するための支持構造と、該支持構造を保持するための保持部分とを有するクランクシャフト用軸受において、前記支持構造の材料が多孔質材料であり、前記保持部分の材料が該支持構造の孔内に流入しているクランクシャフト用軸受。

【請求項2】 前記支持構造の材料の熱膨張率が内燃機関のクランクシャフトの材料の熱膨張率に略等しい請求項1に記載のクランクシャフト用軸受。

【請求項3】 前記支持構造の材料の主成分が高シリコンアルミニウムである請求項1に記載のクランクシャフト用軸受。

【請求項4】 前記保持部分がシリンダブロックと、該シリンダブロックの底部に接続されるペアリングキャップとを具備し、前記支持構造がこれらシリンダブロックとペアリングキャップとの間で保持される請求項1に記載のクランクシャフト用軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はクランクシャフト用軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 内燃機関のクランクシャフトを支持するための支持構造を有するクランクシャフト用軸受が特公平6-86882号公報に開示されている。このクランクシャフト用軸受は軸受カバーと、該軸受カバーに鋳込まれたコアとを具備し、これら軸受カバーとコアとによりクランクシャフトを支持するための支持面が形成される。軸受カバーは、クランクシャフト用軸受を軽量化するために軽金属合金で作製され、一方、コアはクランクシャフト用軸受に高強度を提供するために鉄金属、例えばねずみ鉄で作製される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところでクランクシャフト用軸受は内燃機関の運転中において高温にさらされる。ここで上記特公平6-86882号公報に開示されているようにクランクシャフト軸受が異なる種類の材料から作製された部材、すなわち軸受カバーとコアとを具備する場合にはこれら部材の熱変形によりこれら部材間に隙間が生じないようにこれら部材間の連結を十分に強固にする必要がある。しかしながら上記特公平6-86882号公報に開示されたクランクシャフト軸受の連結強度は不十分である。

【0004】 上記問題に鑑み本発明の目的は異なる材料からなる複数の部材を具備するクランクシャフト軸受においてこれら複数の部材間の連結強度を向上することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため

に一番目の発明によれば内燃機関のクランクシャフトを支持するための支持構造と、該支持構造を保持するための保持部分とを有するクランクシャフト用軸受において、前記支持構造の材料が多孔質材料であり、前記保持部分の材料が該支持構造の孔内に流入している。

【0006】 二番目の発明によれば一番目の発明において前記支持構造の材料の熱膨張率が内燃機関のクランクシャフトの材料の熱膨張率に略等しい。三番目の発明によれば一番目の発明において前記支持構造の材料の主成分

10 が高シリコンアルミニウムである。四番目の発明によれば一番目の発明において前記保持部分がシリンダブロックと、該シリンダブロックの底部に接続されるペアリングキャップとを具備し、前記支持構造がこれらシリンダブロックとペアリングキャップとの間で保持される。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 図面を参照して本発明を説明する。図1は本発明のクランクシャフト用軸受をペアリングキャップの一部として適用した場合を示している。図1において1aはクランクシャフト(図2参照)5を支持するための支持構造であり、2aはこれら支持構造1aを保持するための保持部分、本実施例でのペアリングキャップである。支持構造1aは保持部分2aに互いに並列に並んで保持される。

【0008】 次に図2を参照すると支持構造1aはクランクシャフト5を支持するための半円筒形の支持面3aを形成する。また支持構造1aの半円筒形の支持面3aの両側には取付け用のボルト(図示せず)を通すためのボルト穴4aが設けられる。支持構造1aの材料は高シリコンアルミニウムを主成分とする多孔質材料であり、例えば重量%における組成がA1-25Si-12Cr-7Fe-2.4Cu-1.2C-0.9Mg、A1-28Si-6Cr-3.5Fe-2.8Cu-1.1Mg-0.6C、またはA1-32Si-3.2Cu-1.2Mgである材料である。

【0009】 また保持部分2aの材料はペアリングキャップとして適した材料であり、例えば鉄、アルミニウム、またはマグネシウムである。本発明では保持部分2aと支持構造1aとの間の境界において保持部分2aの材料は支持構造1aの多孔質の材料の孔内に含浸、すなわち流入している。したがって保持部分2aの材料は支持構造1aの孔内に流入可能な材料である。このように本発明によれば保持部分2aと支持構造1aとの間の連結強度は非常に高い。また上述で例示したような高シリコンアルミニウムを主成分とする多孔質材料は保持部分2aを構成する材料に対して比重が小さく、すなわち軽いためクランクシャフト用軸受の軽量化が促進される。

【0010】 また支持構造1aの多孔質材料はクランクシャフト5の材料に対して熱伝導率が大きいため潤滑油および軸受材の熱劣化が防止される。さらに支持構造1aの多孔質材料の熱伝導率がクランクシャフト5のそれ

より大きいので支持構造1aの支持面3aおよびクランクシャフト5の表面の温度が効果的に低下せしめられる。このため支持構造1aとクランクシャフト5との間の油膜ぎれが防止される。したがって支持構造1aとクランクシャフト5との間の面圧を高く設定してもこれらの間の摩擦は小さく、内燃機関全体の燃費も向上する。

【0011】また支持構造1aの多孔質材料には保持部分2aの材料が流入してこれら支持構造1aと保持部分2aとが一体化しているのでこれらの間の境界面が離別してしまうことはない。このためクランクシャフトを支持するための構造としての剛性が高まり、クランクシャフト用軸受の振動が低減される。また支持構造1aの多孔質材料の熱膨張率はクランクシャフトのそれと略等しく、これらの温度変化により支持構造1aとクランクシャフト5との間の隙間が大きく変化することはない。したがってこの隙間を必要以上に大きく設定することが不要であり、このことからもクランクシャフト用軸受の振動が低減される。さらに支持構造1aのヤング率はクランクシャフト5のそれに近い。そして支持構造1aのヤング率は保持部分2aのそれより大きいが保持部分2aの材料を支持構造1aに流入させて一体化させている。このことからもクランクシャフト軸受の振動が低減される。

【0012】このように本発明によればクランクシャフト用軸受の使用条件をその許容限度近くに設定しても全体としてクランクシャフト用軸受の使用上の安全性が十分に確保されることとなる。次に本実施例のクランクシャフト用軸受の製造方法を説明する。本実施例では初めに支持構造1aを作製する。すなわち噴霧技術により粉末とされたAi-Siと、粉碎技術により粉末とされたFeCrC粉末とを混合し、金型圧縮法により所望の形状に成形する。その後、こうして成形された成形体を予め定められた温度下において予熱成形し、図3に示したような支持構造1aが作製される。次に支持構造1aを一体化するように保持部分2aを作製する。すなわち成形された支持構造1aを型にセットし、保持部分2aを構成するための材料を型内に注入し、保持部分2aをダイカスト成形または高圧鋳造する。この時、保持部分2aを構成する材料は支持構造1aの孔内に流入し、保持部分2aと支持構造1aとが一体化する。

【0013】次に第二実施例のクランクシャフト用軸受を説明する。第二実施例のクランクシャフト用軸受は図4に示されており、ここでの支持構造1bは半円筒形であり、保持部材2bの質量に対する支持構造1bの質量の割合は第一実施例のそれよりも小さい。尚、図4において3bは支持面であり、4bはボルト穴である。次に第三実施例のクランクシャフト用軸受を説明する。第三実施例のクランクシャフト用軸受は図5に示されている。本実施例では支持構造1cと保持部材2cとによりペアリングキャップとは別体として軸受部分6cが形成

される。第三実施例の支持構造1cは半円筒形の部分7cと該半円筒形の部分7cの両側のフランジ部8cとを具備する。尚、図5において3cは支持面であり、4cはボルト穴である。

【0014】次に第四実施例のクランクシャフト用軸受を説明する。第四実施例のクランクシャフト用軸受は図6に示されている。第四実施例の支持構造1dは第一実施例の支持構造1aと同様の形状であるが、本実施例の保持部分2dはシリンダヘッドである。したがって第四実施例の支持構造1dはシリンダヘッドと一体化されている。尚、図6において3dは支持面であり、4dはボルト穴であり、9dは支持構造1dの支持面3dとクランクシャフト5との間に潤滑油を導入するための潤滑油導入通路である。

【0015】次に第五実施例のクランクシャフト用軸受を説明する。第五実施例のクランクシャフト用軸受は図7に示されている。第五実施例の支持構造1eは第二実施例の支持構造1bと同様に半円筒の形状であり、本実施例の保持部分2eは第四実施例と同様にシリンダヘッドである。尚、図7において3eは支持面であり、4eはボルト穴であり、9eは潤滑油導入通路である。

【0016】尚、上述ではペアリングキャップまたはシリンダヘッドのいずれか一方に支持構造を一体化した実施例を示したが、ペアリングキャップまたはシリンダヘッドの両方に支持構造を一体化してもよい。

#### 【0017】

【発明の効果】一番目から四番目の発明によればクランクシャフトを支持するための支持構造が多孔質の材料から形成され、支持構造を保持するための保持部分を構成する材料が支持構造の孔内に流入している。このため支持構造と保持部分との間の連結強度が高い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第一実施例のクランクシャフト用軸受の平面図である。

【図2】図1の線II-IIに沿った第一実施例のクランクシャフト用軸受の断面図である。

【図3】第一実施例の支持構造の斜視図である。

【図4】第二実施例のクランクシャフト用軸受の断面図である。

【図5】第三実施例のクランクシャフト用軸受の斜視図である。

【図6】第四実施例のクランクシャフト用軸受の断面図である。

【図7】第五実施例のクランクシャフト用軸受の断面図である。

#### 【符号の説明】

1a…支持構造

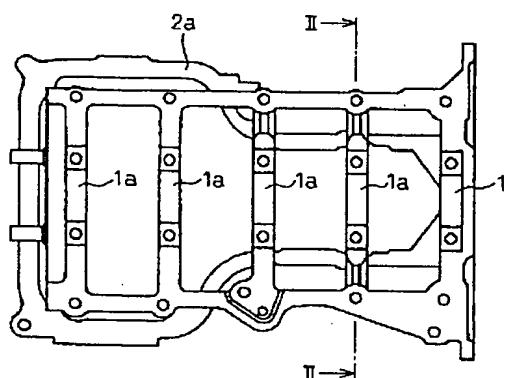
2a…保持部分

3a…支持面

5…クランクシャフト

【図1】

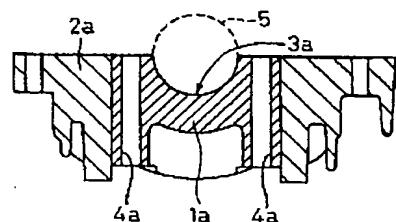
図1



1 a …支持構造  
2 a …保持部分

【図2】

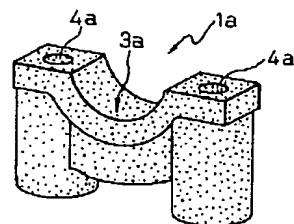
図2



1 a …支持構造  
2 a …保持部分  
5 …クランクシャフト

【図3】

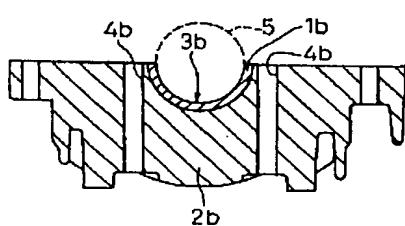
図3



1 a …支持構造

【図4】

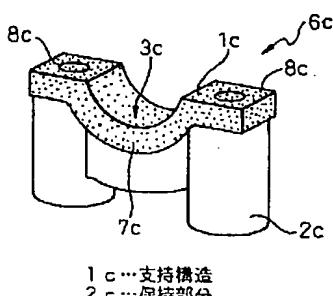
図4



1 b …支持構造  
2 b …保持部分  
5 …クランクシャフト

【図5】

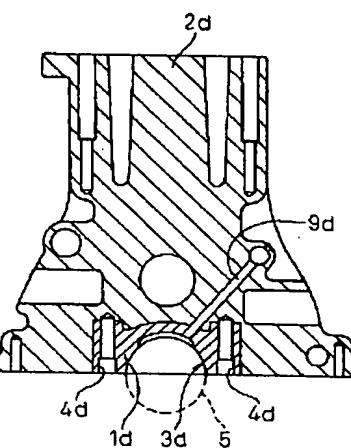
図5



1 c …支持構造  
2 c …保持部分

【図6】

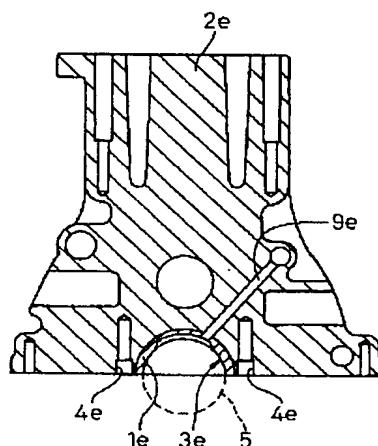
図6



1 d …支持構造  
2 d …保持部分  
5 …クランクシャフト

【図7】

図7



1e …支持構造  
2e …保持部分  
5 …クランクシャフト

